

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-128957

(43)Date of publication of application : 31.05.1991

(51)Int.Cl.

C08L 53/02
C08L 25/04
C08L 53/02
C08L 67/02
C08L 77/00
C08L101/00

(21)Application number : 02-110477

(22)Date of filing : 27.04.1990

(71)Applicant : JAPAN SYNTHETIC RUBBER CO LTD

(72)Inventor : IMAI TAKATERU
NAGANO MASANOBU
MOTAI MASAOKI
TERAMOTO TOSHIO
HASEGAWA MINORU

(30)Priority

Priority number : 01182612 Priority date : 17.07.1989 Priority country : JP

(54) THERMOPLASTIC ELASTOMER COMPOSITION

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a thermoplastic elastomer composition improved in the properties of E-EB TPE and being useful for automobile interior and exterior furnishings, industrial parts, etc., by blending a butadiene block copolymer having a specified 1,2-vinyl bond content with a crystalline thermoplastic polymer.

CONSTITUTION: A thermoplastic elastomer composition is obtained by blending 99-1 pts.wt. hydrogenated polymer prepared by hydrogenating at least 90% of the butadiene parts of a linear or branched block copolymer comprising polybutadiene block segments (A) (a 1,2-vinyl bond content $\leq 20\%$) and block segments (B) of polybutadiene or a butadiene/aromatic vinyl compound copolymer (a 1,2-vinyl bond content of the butadiene part of 25-95 %) and having a block structure: A-(B-A) $_n$ or (A-B) $_m$ (wherein $(n) \geq 1$ and $(m) \geq 2$) with 1-99 pts.wt. thermoplastic resin and/or rubbery polymer.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-128957

⑬ Int. Cl.⁵

C 08 L 53/02
25/04
53/02

識別記号

LLY A
LDX
LLZ B

庁内整理番号

7142-4 J
7445-4 J
7142-4 J ※

⑭ 公開 平成3年(1991)5月31日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全 23 頁)

⑮ 発明の名称 熱可塑性エラストマー組成物

⑯ 特 願 平2-110477

⑰ 出 願 平2(1990)4月27日

優先権主張 ⑱ 平1(1989)7月17日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-182612

㉑ 発 明 者 今 井 高 照 東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社
内

㉒ 発 明 者 永 野 政 信 東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社
内

㉓ 発 明 者 馬 渡 政 明 東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社
内

㉔ 出 願 人 日本合成ゴム株式会社 東京都中央区築地2丁目11番24号

㉕ 代 理 人 弁理士 白井 重隆

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

熱可塑性エラストマー組成物

2. 特許請求の範囲

(1) (イ) 1, 2-ビニル結合含量が20%以下であるポリブタジエンブロックセグメント(C)、ポリブタジエンあるいはビニル芳香族化合物-ブタジエン共重合体であって、ブタジエン部分の1, 2-ビニル結合含量が25~95%であるブロックセグメント(D)からなり、かつブロック構造がC-(D-C)nまたは(C-D)m(ただし、nは1以上、mは2以上)で表される直鎖状あるいは分岐状のブロック共重合体のブタジエン部分を90%以上水素添加してなる水添ジエン系重合体99~1重量部、

(ロ) 熱可塑性樹脂および/またはゴム質重合体1~99重量部、

を含有する熱可塑性エラストマー組成物。

(2) 請求項1記載の(イ)成分、および(ロ)成分としてゴム質重合体を含有し、かつ該ゴム質重合

体の架橋剤を配合し、剪断変形を与えながら反応させて該ゴム質重合体の少なくとも10重量%がゲル化されてなる熱可塑性エラストマー組成物。

(3) 請求項1記載の(イ)成分と熱可塑性樹脂を10重量%以上含有する(ロ)成分とを、架橋剤の存在下に剪断変形を与えながら反応させて(イ)成分とゴム質重合体との合計量の少なくとも10重量%がゲル化されてなる熱可塑性エラストマー組成物。

(4) 請求項1記載の(イ)成分10~90重量部、(ロ)成分としてポリオレフィン系樹脂90~10重量部、およびさらに(ハ)成分として非芳香族系プロセス油を(イ)成分と(ロ)成分の合計量100重量部に対して1~300重量部含有する熱可塑性エラストマー組成物。

(5) 請求項4記載の組成物を、(イ)成分の架橋剤の存在下に剪断変形を与えながら反応させ、(イ)成分の少なくとも10重量%がゲル化されてなる熱可塑性エラストマー組成物。

(6) 請求項1記載の(イ)成分5~95重量部、

(ロ)成分としてポリオレフィン系樹脂10～90重量%とオレフィン系共重合ゴム90～10重量%からなる成分95～5重量部、およびさらに(ハ)成分として非芳香族系プロセス油を(イ)成分と(ロ)成分の合計量100重量部に対して1～400重量部含有する熱可塑性エラストマー組成物。

(7)請求項6記載の組成物を、(ロ)成分中のオレフィン系共重合ゴムを架橋する架橋剤の存在下に剪断変形を与えながら反応させ、(ロ)オレフィン系共重合ゴム中の少なくとも10重量%がゲル化されてなる熱可塑性エラストマー組成物。

(8)請求項1記載の(イ)成分5～95重量部、(ロ)成分として(A)カルボン酸誘導体および/またはエポキシ誘導体からなる成分を共重合あるいはグラフトしたオレフィン系重合体、またはこの該重合体に他の重合体がグラフト状あるいはブロック状に結合した重合体、(B)ポリアミド系重合体およびポリエステル系重合体の群から選ばれた少なくとも1種の重合体〔ただし、(ロ)

成分中の(A)成分の量は、50重量%以下)95～5重量部、およびさらに(ハ)成分として軟化剤を(イ)成分と(ロ)成分の合計量100重量部に対して0～400重量部含有する熱可塑性エラストマー組成物。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、自動車の内・外装品、各種工業部品などに有用な熱可塑性エラストマー組成物に関し、さらに詳細には優れたゴムの性質を示す熱可塑性エラストマーと結晶性熱可塑性重合体とからなる、加硫ゴムに匹敵する性能を有する熱可塑性エラストマー組成物に関する。

〔従来の技術〕

従来、1, 2-ビニル構造の少ないポリブタジエンセグメントと1, 2-ビニル構造の多いポリブタジエンセグメントからなるブロック共重合体のブタジエン部分を水素添加して得られる水素添加ブロック共重合体は公知であり(John Carl Falk and R. J. Schlott, *Macromolecules*, 4

3

152 (1971)、M. Morton et al., *ACS Symp. Ser.*, 193, 101-18 (1982))、室温で優れたエラストマー弾性を示す熱可塑性エラストマーであることが知られている。

また、前記水素添加ブロック共重合体は、構造的にはポリエチレン(PE)、エチレン-ブテン共重合ゴム(EB)からなるものとみなされる。

しかしながら、このブロック共重合体からなる熱可塑性エラストマー(以下「E-EB系TPE」という)の欠点は、例えば高温での力学的強度の急激な低下などがあり、工業的に実用化されるに至っていないのが現状である。

また、従来よりポリスチレン-ポリブタジエン-ポリスチレンブロック共重合体のポリブタジエン部分を水素添加したブロック共重合体(以下「SEBS」という)は、E-EB系TPEと同様に室温で優れたエラストマー弾性を示す熱可塑性エラストマーであることが知られている。

SEBS本来の優れたゴムの性能を活用した組成物として、ポリプロピレン、SEBSおよび軟

化剤よりなる組成物は、エラストマーとしての性能に優れたものとして工業的に利用されているが、高温での圧縮永久歪が不充分であり、また軟化剤を多く配合した低硬度組成物では表面の粘着感があるなどの問題があり、これらの改良が望まれている。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、前記従来の技術的課題を背景になされたもので、本来優れた熱可塑性エラストマーであるE-EB系TPEの特性を改善し、工業的に有用な材料を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、(イ)1, 2-ビニル結合含量が20%以下であるポリブタジエンブロックセグメント(C)(以下「ブロックC」という)、ポリブタジエンあるいはビニル芳香族化合物-ブタジエン共重合体であって、ブタジエン部分の1, 2-ビニル結合含量が25～95%であるブロックセグメント(D)(以下「ブロックD」という)からなり、かつブロック構造がC-(D-C)_n

5

6

または(C-D)m(ただし、nは1以上、mは2以上)で表される直鎖状あるいは分岐状のブロック共重合体(以下「ブロック共重合体」という)のブタジエン部分を90%以上水素添加してなる水添ジエン系重合体(以下「(イ)成分」あるいは「(イ)水添ジエン系重合体」という)99~1重量%、(ロ)熱可塑性樹脂および/またはゴム質重合体1~99重量%(以下「(ロ)成分」または「(ロ)熱可塑性樹脂および/またはゴム質重合体」という)、を含有する熱可塑性エラストマー組成物(以下「エラストマー組成物(I)」ということがある)を提供するものである。

また、本発明は、前記(イ)成分、および(ロ)成分としてゴム質重合体を含有し、かつ該ゴム質重合体の架橋剤を配合し、剪断変形を与えながら反応させて該ゴム質重合体の少なくとも10重量%がゲル化されてなる熱可塑性エラストマー組成物(以下「エラストマー組成物(II)」ということがある)を提供するものである。

7

うことがある)を提供するものである。

さらに、本発明は、前記(イ)成分5~95重量部、(ロ)成分としてポリオレフィン系樹脂10~90重量%とオレフィン系共重合ゴム90~10重量%からなる成分95~5重量部、およびさらに(ハ)成分として非芳香族系プロセス油を(イ)成分と(ロ)成分の合計量100重量部に対して1~400重量部含有する熱可塑性エラストマー組成物(以下「エラストマー組成物(VI)」ということがある)を提供するものである。

さらに、本発明は、前記エラストマー組成物(VI)を、(ロ)成分中のオレフィン系共重合ゴムを架橋する架橋剤の存在下に剪断変形を与えながら反応させ、(ロ)オレフィン系共重合ゴム中の少なくとも10重量%がゲル化されてなる熱可塑性エラストマー組成物(以下「エラストマー組成物(VII)」ということがある)を提供するものである。

さらに、本発明は、前記(イ)成分5~95重量部、(ロ)成分として(A)カルボン酸誘導体

さらに、本発明は、前記(イ)成分と熱可塑性樹脂を10重量%以上含有する(ロ)成分とを、架橋剤の存在下に剪断変形を与えながら反応させて(イ)成分とゴム質重合体との合計量の少なくとも10重量%がゲル化されてなる熱可塑性エラストマー組成物(以下「エラストマー組成物(III)」ということがある)を提供するものである。

さらに、本発明は、前記(イ)成分10~90重量部、(ロ)成分としてポリオレフィン系樹脂90~10重量部、およびさらに(ハ)成分として非芳香族系プロセス油を(イ)成分と(ロ)成分の合計量100重量部に対して1~300重量部含有する熱可塑性エラストマー組成物(以下「エラストマー組成物(IV)」ということがある)を提供するものである。

さらに、本発明は、エラストマー組成物(IV)を、(イ)成分の架橋剤の存在下に剪断変形を与えながら反応させ、(イ)成分の少なくとも10重量%がゲル化されてなる熱可塑性エラストマー組成物(以下「エラストマー組成物(V)」とい

8

および/またはエポキシ誘導体からなる成分を共重合あるいはグラフトしたオレフィン系重合体、またはこの該重合体に他の重合体がグラフト状あるいはブロック状に結合した重合体、(B)ポリアミド系重合体およびポリエステル系重合体の群から選ばれた少なくとも1種の重合体(ただし、(ロ)成分中の(A)成分の量は、50重量%以下)95~5重量部、およびさらに(ハ)成分として軟化剤を(イ)成分と(ロ)成分の合計量100重量部に対して0~400重量部含有する熱可塑性エラストマー組成物(以下「エラストマー組成物(VIII)」ということがある)を提供するものである。

まず、本発明に使用される(イ)水添ジエン系重合体は、1,2-ビニル結合含量が20%以下であるポリブタジエンブロックセグメント(C)と、ポリブタジエンあるいはビニル芳香族化合物-ブタジエン共重合体であって、ブタジエン部分の1,2-ビニル結合含量が25~95%であるブロックセグメント(D)からなり、かつブロッ

9

10

ク構造が $C-(D-C)_n$ または $(C-D)_m$ (ただし、 n は 1 以上、 m は 2 以上) で表される直鎖状あるいは分岐状のブロック共重合体のブタジエン部分を 90% 以上水素添加することによって得られるものである。

(イ) 成分中のブロック C は、水素添加により通常の低密度ポリエチレン (LDPE) に類似の構造を示す結晶性のブロックセグメントとなる。

ブロック C 中の 1, 2-ビニル構造は、通常、20% 以下であるが、好ましくは 18% 以下、さらに好ましくは 15% 以下であることが望ましい。

ブロック C の 1, 2-ビニル構造が 20% を超えた場合には、水素添加後の結晶融点の降下が著しく、(イ) 成分の力学的性質が劣るために好ましくない。

また、ブロック D は、ポリブタジエンあるいはビニル芳香族化合物-ブタジエン共重合体であり、水素添加によりゴム状のエチレン-ブテン共重合体あるいはビニル芳香族化合物-エチレン-ブテン共重合体と類似の構造を示すブロックセグメン

トとなる。

ここで、ブロック D に使用されるビニル芳香族化合物としては、スチレン、 α -メチルスチレン、 α -メチルスチレン、 β -メチルスチレン、ジビニルベンゼン、1, 1-ジフェニルスチレン、N, N-ジエチル- β -アミノエチルスチレン、N, N-ジエチル- γ -アミノエチルスチレン、ビニルビリジジンなどが挙げられ、特にスチレン、 α -メチルスチレンが好ましい。このビニル芳香族化合物の使用量は、ブロック D を構成する単量体の 35 重量% 以下、好ましくは 30 重量% 以下、さらに好ましくは 25 重量% 以下であり、35 重量% を超えるとブロック D のガラス転移温度が上昇し、(イ) 成分の力学的性質が劣るために好ましくない。

また、ブロック D のブタジエン部分の 1, 2-ビニル構造は、通常、25~95%、好ましくは 25~75%、さらに好ましくは 25~55% であり、25% 未満あるいは 95% を超えると、水素添加後、それぞれポリエチレン連鎖、ポリブテ

1 1

ン-1 連鎖に由来する結晶構造を示し、樹脂状の性状となり、(イ) 成分の力学的性質が劣るために好ましくない。

(イ) 成分中に占めるブロック C およびブロック D の比率は、通常、ブロック C 5~90 重量%、ブロック D 95~10 重量%、好ましくはブロック C 10~85 重量%、ブロック D 90~15 重量% である。ブロック C が 5 重量% 未満、ブロック D が 95 重量% を超えた場合には、結晶性のブロックセグメントが不足し、(イ) 成分の力学的性質が劣るために好ましくない。また、ブロック C が 90 重量% を超え、ブロック D が 10 重量% 未満の場合には、(イ) 成分の硬度が上昇し、熱可塑性エラストマーとして不適当になるので好ましくない。

さらに、本発明で使用される (イ) 水添ジエン系重合体は、ブロック C およびブロック D のブタジエン部分の二重結合の少なくとも 90%、好ましくは 95~100% が水添されて飽和されることが必要であり、90% 未満では耐熱性、耐

1 2

候性、耐オゾン性に劣るものとなる。

なお、ブロック C およびブロック D の重量平均分子量は、通常、5,000 以上、好ましくは 10,000 以上、さらに好ましくは 15,000 以上であることが望ましく、5,000 未満では (イ) 成分の力学的性質が劣るために好ましくない。

本発明の (イ) 水添ジエン系重合体は、ブロック C、ブロック D を有機溶媒中でリビングアニオン重合し、ブロック共重合体を得たのち、さらにこのブロック共重合体を水素添加することによって得られる。

前記有機溶媒としては、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、メチルシクロペンタン、シクロヘキサン、ベンゼン、キシレンなどの炭化水素溶媒が用いられる。

重合開始剤である有機アルカリ金属化合物としては、有機リチウム化合物が好ましい。

この有機リチウム化合物としては、有機モノリチウム化合物、有機ジリチウム化合物、有機ポリ

1 3

1 4

リチウム化合物が用いられる。これらの具体例としては、エチルリチウム、*n*-プロピルリチウム、イソプロピルリチウム、*n*-ブチルリチウム、sec-ブチルリチウム、*t*-ブチルリチウム、ヘキサメチレンジリチウム、ブタジエニルリチウム、イソプレニルジリチウムなどが挙げられ、単量体100重量部当たり0.02~0.2重量部の量で用いられる。

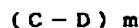
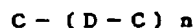
また、この際、マイクロ構造、すなわち共役ジエン部分のビニル結合含量の調節剤としてルイス塩基、例えばエーテル、アミンなど、具体的にはジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、プロピルエーテル、ブチルエーテル、高級エーテル、またエチレングリコールジブチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテルなどのポリエチレングリコールのエーテル誘導体、アミンとしてはテトラメチルエチレンジアミン、ピリジン、トリブチルアミンなどの第3級アミンなどが挙げられ、前記有機

溶媒とともに用いられる。

さらに、重合反応は、通常、-30℃~150℃で実施される。さらに、重合は、一定温度にコントロールして実施しても、また熱除去をしないで上昇温度下にて実施してもよい。

ブロック共重合体にする方法は、いかなる方法でもよいが、一般に前記有機溶媒中で、前記アルカリ金属化合物などの重合開始剤を用いて、まずブロックCを重合し、続いてブロックDを重合する。

このようにして得られるブロック共重合体は、カップリング剤を添加することにより下記一般式で表されるような、重合体分子鎖が延長または分岐されたブロック共重合体であってもよい。



(式中、*n*は1以上、好ましくは2~4の整数を、また*m*は2以上、好ましくは2~4の整数を示す。)

この際のカップリング剤としては、例えばアジピン酸ジエチル、ジビニルベンゼン、テトラクロ

15

ロケイ素、ブチルトリクロロケイ素、テトラクロロスズ、ブチルトリクロロスズ、ジメチルクロロケイ素、テトラクロロゲルマニウム、1,2-ジブロムエタン、1,4-クロルメチルベンゼン、ビス(トリクロルシリル)エタン、エポキシ化アマニ油、トリレンジイソシアネート、1,2,4-ベンゼントリイソシアネートなどが挙げられる。

このブロック共重合体中のビニル芳香族化合物の結合含量は、各段階における重合時のモノマーの供給量で調節され、共役ジエンのビニル結合含量は、前記マイクロ調整剤の成分を変量することにより調節される。さらに、重量数平均分子量は、重合開始剤、例えば*n*-ブチルリチウムの添加量で調節される。

本発明で使用するブロック共重合体の製造方法について、さらに具体的に説明すると、まずブロック共重合体を得るには、例えばsec-ブチルリチウムなどの有機リチウム化合物を開始剤とし真空下あるいは高純度窒素気流下、第1段目にベンゼンあるいはシクロヘキサンなどの有機溶媒

16

を重合溶媒として1,3-ブタジエンを重合することにより、ブロックCとなる低ビニルポリブタジエンブロックを重合し、続いてテトラヒドロフランあるいはジエチルエーテルなどのマイクロ調整剤および第2段目用の1,3-ブタジエンを添加し、重合完結後、ジメチルジクロロシランなどのカップリング剤を計算量添加し、C-Dジブロックポリマーをカップリングすることにより、C-D-Cからなるトリブロックポリマーが得られる。

また、多官能性のカップリング剤を使用することにより、複数のC-Dブロックを枝状に持つ分岐状マルチブロックポリマーが得られる。

ここで、第1段目終了時に適当量の重合液をサンプルし、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)によって測定することにより、ブロックCの分子量が求められる。同様に、第2段目の終了時のサンプルのGPC測定により得られる分子量値から、第1段目の分子量を差し引くことにより、第2段目の分子量が求められる。従って、C-D-Cトリブロックポリマーの場合のブ

17

18

ロック D の分子量は、GPC 測定から求められた第 2 段目の分子量の 2 倍となる。

以上のようにして重合されたブロック共重合体を水素添加することにより、本発明で使用する (イ) 水添ジエン系重合体が得られる。

本発明の水添ジエン系共重合体は、このようにして得られるブロック共重合体を、不活性溶媒中に溶解し、20~150℃、1~100 kg/cm² の加圧水素下で水素化触媒の存在下で行われる。

水素化に使用される不活性溶媒としては、ヘキサン、ヘプタン、シクロヘキサン、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼンなどの炭化水素溶媒、またはメチルエチルケトン、酢酸エチル、エチルエーテル、テトラヒドロフランなどの極性溶媒が挙げられる。

また、水素化触媒としては、ジシクロペンタジエニルチタンハライド、有機カルボン酸ニッケル、有機カルボン酸ニッケルと周期律表第 I~III 族の有機金属化合物からなる水素化触媒、カーボン、シリカ、ケイソウ土などで担持されたニッケル、

白金、パラジウム、ルテニウム、レニウム、ロジウム金属触媒やコバルト、ニッケル、ロジウム、ルテニウム錯体、あるいはリチウムアルミニウムハイドライド、p-トルエンスルホンヒドライド、さらには Zr-Ti-Fe-V-Cr 合金、Zr-Ti-Nb-Fe-V-Cr 合金、LaNi₅ 合金などの水素貯蔵合金などが挙げられる。

これらの水素化触媒のうちでも、有機リチウムとコバルトの有機カルボン酸塩からなる触媒、例えば n-ブチルリチウムとコバルトオクテートからなる触媒が好ましい。この場合、Li/Co 比 (モル比) = 2.0~2.5/1 が適当である。

本発明の (イ) 水添ジエン系重合体のブタジエン部分の二重結合の水添率は、水素化触媒、水素化合物の添加量、または水素添加反応時における水素圧力、反応時間を変えることにより調節される。

水素化されたブロック共重合体溶液からは、触媒の残渣を除去し、フェノール系またはアミン系

19

の老化防止剤を添加し、重合体溶液から水添ジエン系重合体を容易に単離することができる。

(イ) 水添ジエン系重合体の単離は、例えば重合体溶液に、アセトンまたはアルコールなどを加えて沈殿させる方法、重合体溶液を熱湯中に攪拌下、投入し溶媒を蒸留除去する方法などで行うことができる。

次に、本発明に使用される (ロ) 成分中の熱可塑性樹脂は、加熱により熔融し、任意の形状に成形し得るものを総称する。この熱可塑性樹脂の具体例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン-1、ポリメチルペンテン、エチレン-酢酸ビニル共重合体などのオレフィン系樹脂およびこれらのカルボン酸誘導体あるいはエポキシ誘導体による変性物、ナイロン 4, 6, ナイロン 6, ナイロン 6, 6 などのポリアミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル樹脂、あるいはポリアミドエラストマー、ポリエステルエラストマーなどの結晶性熱可塑性重合体、例えば特開平 1-

21

20

240517 号公報、特開平 1-32625 号公報に開示されているノルボルネン誘導体の開環重合体の水素添加物、ABS 樹脂、AES 樹脂、AAS 樹脂、MBS 樹脂などのゴム変性重合体、アクリロニトリル-スチレン共重合体、スチレン-メチルメタクリレート共重合体、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート、ポリフェニレンオキサイドなどの非晶性熱可塑性重合体、あるいは炭素数 2~8 の α -モノオレフィンを主たる繰り返し構造単位とする重合単位に他の重合体がグラフト重合したグラフト重合体、例えばエチレン-プロピレン共重合体にアクリロニトリル-スチレン共重合体がグラフト重合したグラフト重合体、エチレン-ブテン共重合体にアクリロニトリル-スチレン共重合体がグラフト重合したグラフト重合体、エチレン-ブテン共重合体にブチルアクリレート-メチルメタクリレート共重合体がグラフト重合したグラフト重合体、エチレン-ブテン共重合体にメチルメタクリレート共重合体がグラフト重合したグラフト重合体、エ

22

チレンーグリシジル(メタ)アクリレート共重合体にメチルメタクリレート重合体がグラフト重合したグラフト重合体、エチレンーグリシジル(メタ)アクリレート共重合体にアクリロニトリルースチレン共重合体がグラフト重合したグラフト重合体、特公昭63-32095号公報などに関示されているようなスチレンーブタジエン共重合体の水素添加物にアクリロニトリルースチレン共重合体がグラフト重合したグラフト重合体などが挙げられる。これらの熱可塑性樹脂のなかでも、好ましくは結晶性熱可塑性重合体および炭素数2~8の α -モノオレフィンを主たる繰返し構造単位とする重合体に他の重合体がグラフト重合したグラフト重合体が挙げられる。

また、(ロ)成分を構成する他方の成分であるゴム質重合体とは、天然ゴムおよび合成ゴムを総称するものである。このゴム質重合体の具体例としては、スチレンーブタジエンゴムおよびその水素添加物、イソプレンゴム、ニトリルゴムおよびその水素添加物、クロロプレンゴム、ブチルゴム、

エチレンープロピレンゴム、エチレンープロピレンージエンゴム、エチレンーブテンゴム、エチレンーブテンージエンゴム、アクリルゴム、 α 、 β -不飽和ニトリルーアクリル酸エステルー共役ジエン共重合ゴム、塩素化ポリエチレンゴム、フッ素ゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム、多硫化ゴム、スチレンーブタジエンブロック重合体およびの水素添加物などが代表的なものとして挙げられる。これらのゴム質重合体のなかでも、好ましくはスチレンーブタジエンゴムの水素添加物、ニトリルゴムの水素添加物、エチレンープロピレンゴム、エチレンープロピレンージエンゴム、エチレンーブテンゴム、エチレンーブテンージエンゴム、アクリルゴム、塩素化ポリエチレンゴム、フッ素ゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム、多硫化ゴム、スチレンーブタジエンブロック重合体の水素添加物、 α 、 β -不飽和ニトリルーアクリル酸エステルー共役ジエン共重合ゴムなどの、本質的に飽和あるいは不飽和度の小さいゴム、およびこれらに官能基を付与した変性ゴムである。

23

本発明の熱可塑性エラストマー組成物(Ⅰ)は、前記(イ)水添ジエン系重合体と、(ロ)熱可塑性樹脂および/またはゴム質重合体とを主成分とするが、その配合割合は、(イ)成分99~1重量部、好ましくは95~5重量部、さらに好ましくは90~10重量部、(ロ)成分1~99重量部、好ましくは5~95重量部、さらに好ましくは10~90重量部(ただし、(イ)+(ロ)=100重量部)である。

ここで、(イ)成分が99重量部を超えた場合には、物性の改良効果が不充分であり、一方1重量部未満ではエラストマーとしての種々の物性が劣るので好ましくない。また、(ロ)成分が1重量部未満では(ロ)成分の添加による物性の改善効果が認められず、一方99重量部を超えて使用すると熱可塑性エラストマーとしての特徴を失うことになるので好ましくない。

本発明に使用される(ロ)成分は、非常に幅広い範囲のものであるが、その理由は(イ)成分である水添ジエン系重合体(E-E B系TP E)が

24

ゴム状の極めて柔軟な形態から、樹脂の硬い形態まで幅広く変化するためである。

従って、(ロ)成分として、熱可塑性樹脂を用いるか、ゴム質重合体を用いるか、あるいは両者を混合して用いるかは、主として(イ)成分の性状と得ようとする組成物の目的によるものである。より具体的には、通常、(イ)成分中のブロックCが40重量%以下であれば、(イ)成分はゴム状の柔軟な性状を示すため、(ロ)成分として熱可塑性樹脂を配合し、バランスのとれた熱可塑性エラストマー組成物を得るように設計を行うことが望ましい。

一方、(イ)成分中のブロックCが60重量%以上であれば、(イ)成分は比較的樹脂の性質を示すため、(ロ)成分としてゴム質重合体を配合し、熱可塑性エラストマーとしての設計を行うことが望ましい。

(イ)成分中のブロックCの含量が40重量%を超え、60重量%未満であれば、(ロ)成分として熱可塑性樹脂およびゴム質重合体を併用して

25

26

総合的にバランスのとれた熱可塑性エラストマーとして設計することが望ましい。

以上の(イ)成分と(ロ)成分の組み合わせの内容については、(イ)成分の性状と(ロ)成分である使用される重合体の関係を一般化して述べたものであって、本発明の組成物は前記の内容に限定されるものではなく、目的に応じて(ロ)成分の内容を選択することができる。

また、(ロ)成分で用いられる重合体は、複数の熱可塑性樹脂および／または複数のゴム質重合体を混合して使用してもよい。

さらに、(ロ)成分として熱可塑性樹脂およびゴム質重合体を併用して用いる場合には、それぞれを任意の割合で目的とする最終組成物の性能に応じて使用することができる。

さらに、本発明では、(イ)成分である水添ジエン系重合体の固有の性質、すなわち異種高分子間の相溶化剤として働くという性質を生かして、組成物の設計を行うこともできる。一般に、ブロック重合体を相溶化剤として使用する場合には、

その添加量は数重量％程度で充分であることが知られている。本発明の(イ)成分の最低使用量が1重量％であるのは、(イ)成分を相溶化剤として使用することを考慮しているためである。

すなわち、(イ)成分を相溶化剤として用いる場合には、(ロ)成分として熱可塑性樹脂およびゴム質重合体を併用する。

ここで、(イ)成分が相溶化剤として効果的に作用するのは、特定の熱可塑性樹脂と特定のゴム質重合体の組み合わせからなるものが挙げられる。

この場合、例えば熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン-1などのポリオレフィン系樹脂、炭素数2~8の α -モノオレフィンを主たる構成物質とする重合体に他の重合体がグラフト重合したグラフト重合体などが挙げられる。また、この場合のゴム質重合体としては、エチレン-プロピレンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム、エチレン-ブテンゴム、エチレン-ブテン-ジエンゴムなどのモノオレフィン系共重合ゴム、塩素化ポリエチレンゴム、ス

27

チレン-ブタジエンゴムの水素添加物、ニトリルゴムの水素添加物、スチレン-ブタジエンブロック重合体の水素添加物などを挙げることができる。

(イ)成分を相溶化剤として使用する場合でも、前記以外の熱可塑性樹脂および／またはゴム質重合体が配合されていてもよい。

次に、本発明の熱可塑性エラストマー組成物は、前記(イ)~(ロ)成分を含有してなるが、(ロ)成分としてゴム質重合体を必須成分として含有し、かつ該ゴム質重合体の架橋剤を配合し、剪断変形を与えながら反応させて該ゴム質重合体の少なくとも10重量％がゲル化させると、力学的に優れた性質を示すエラストマー組成物(エラストマー組成物Ⅱ)が得られる。

ここで、使用される架橋剤としては、通常のゴムの架橋に使用されるもの、例えば「架橋剤ハンドブック」(山下晋三、金子東助著、大成社刊)などに記載のものが使用できる。

この好ましい架橋剤としては、イオウ、イオウ化合物、p-ベンゾキノンジオキシム、p, p'

28

-ジベンゾイルキノンジオキシム、4, 4'-ジチオビス-ジモルホリン、ポリ-p-ジニトロソベンゼン、テトラクロロベンゾキノ、アルキルフェノール-ホルムアルデヒド樹脂、臭素化アルキルフェノール-ホルムアルデヒド樹脂などの樹脂架橋剤、アンモニウムベンゾエート、ビスマレイミド化合物、ジエポキシ化合物、ジカルボン酸化合物、ジオール化合物、ジアミン化合物、アミノ樹脂、有機金属塩、金属アルコキシド、有機金属化合物、有機過酸化合物などが挙げられる。

これらの架橋剤は、単独であるいは混合して使用することができる。また、架橋剤の種類によっては、他の化合物と組み合わせて使用することによりさらに効率よく架橋が進行する場合がある。

特に、イオウあるいはイオウ化合物を架橋剤として使用する場合には、イオウの架橋反応を促進する加硫促進剤、加硫促進助剤、活性剤を併用することが望ましく、適切な組み合わせ、使用量などは、例えば前述の文献を活用して決定することができる。

29

30

また、有機過酸化物を架橋剤として用いる場合には、架橋助剤を併用する方法が好ましい。

この架橋助剤としては、イオウ、ジベンタメチレンチウラムペンタスルフィド、メルカプトベンゾチアゾールなどのイオウ化合物、オキシムニトロ化合物、エチレングリコールジメタクリレート、アリールメタクリレート、トリアリールシアヌレート、ジアリールフタレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、ジビニルアジペート、無水マレイン酸、ビスマレイミド化合物、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ジビニルベンゼンなどの単量体類、液状ポリブタジエン、液状スチレン-ブタジエン共重合体、ポリ1,2-ブタジエンなどのポリマー類が挙げられる。

使用する架橋剤は、(ロ)成分中のゴム質重合体の性状を充分に考慮して決定することが望ましいが、以下の点を留意して決定する必要がある。

すなわち、本発明で使用される(イ)水添ジエン系重合体は、本質的に α -モノオレフィンからなるほぼ飽和の重合体であるとみなせる。

従って、(ロ)成分中のゴム質重合体が不飽和度の高いものであるならば、架橋剤として高不飽和ゴムに有効なもの、例えば通常のイオウ加硫系、樹脂架橋剤などを選択することにより、ゴム質重合体を優先的に架橋させることができる。

しかしながら、(ロ)成分中のゴム質重合体が本質的に飽和の重合体、特に α -モノオレフィンからなる共重合ゴム、あるいは不飽和度の少ないものである場合には、架橋剤種類および使用量によっては、ゴム質重合体の架橋のみならず、(イ)水添ジエン系重合体をも架橋してしまう可能性がある。例えば、有機過酸化物を架橋剤として、多量に使用した場合には、(イ)成分をも架橋し、得られる組成物が不溶化してしまう恐れがある。

このような場合には、使用する架橋剤の量を充分に検討することにより解決可能であるが、ゴム質重合体の架橋度を充分に高くできないという限界がある。この根本的な解決方法としては、使用するゴム質重合体として、官能基、例えばカルボキシ基、酸無水物基、ヒドロキシ基、エポキシ基、

3 1

ハロゲン基、アミノ基、イソシアネート基、スルホニル基またはスルホネート基などを含有するものを使用し、該官能基と反応する成分を架橋剤として使用する方法が挙げられる。この官能基を含有するゴム質重合体としては、例えば官能基を有する単量体を共重合する方法、あるいは既知のグラフト反応によってゴム質重合体に導入する方法などが挙げられる。この際、架橋剤として使用される成分は、ゴム質重合体中の官能基と置換反応を行う多官能性の物質であり、低分子物質あるいは高分子量物質であってもよい。

具体的には、カルボキシ基を含有するゴム質重合体は、ジアミノ化合物、ビスオキサゾリン、ジエポキシ化合物、ジオール化合物などによって容易に架橋することができる。

また、無水マレイン酸を官能基として持つゴム質重合体は、ジアミノ化合物が架橋剤として有効である。

さらに、ゴム質重合体が、不飽和結合部分を含む場合には、ジチオール化合物、ビスマレイミド

3 2

が、架橋剤として使用できる。

さらに、ゴム質重合体として、アクリルゴムあるいはアクリル酸エステルを主たる構成成分とするものを使用する場合には、ジアミノ化合物が有効である。

さらに、塩素化ポリエチレンなどの塩素化された重合体をゴム質重合体として使用する場合には、ジチオール化合物が架橋剤として効果的である。

これらの架橋剤の使用量は、目的とする最終組成物に要求される性能によって適宜定めることができる。適切な架橋系の選択および使用量は、前述の文献などを参考として決定することが望ましい。通常は、ゴム質重合体100重量部に対して架橋剤0.1~8重量部、加硫促進剤0.1~10重量部、加硫促進助剤0.5~10重量部、活性剤0.5~10重量部、架橋助剤0.1~10重量部の範囲で適宜使用されるが、(ロ)成分中のゴム質重合体は少なくとも10重量%、好ましくは30重量%以上、さらに好ましくは40重量%以上ゲル化されていることが必要であり、

3 3

3 4

10重量%未満では架橋による力学的性質の向上が不充分であり好ましくない。

ここで、ゴム質重合体のゲル分の測定は、エラストマー組成物(Ⅱ)を調製する条件下において、ゴム質重合体のみの架橋試験を行い、その架橋ゴム質重合体のゲル分で代用した値である。このゲル分測定は、通常、シクロヘキサンを溶媒として用い、70℃で4時間抽出してゲル分を算出するが、使用するゴム質重合体がシクロヘキサンに不溶の場合には、該ゴム質重合体の良溶媒を使用する。

次に、本発明の熱可塑性エラストマー組成物は、前記(イ)～(ロ)成分を含有してなるが、(ロ)成分として熱可塑性樹脂を10重量%以上含有する組成物の場合は、(イ)成分を架橋できる架橋剤の存在下に、(イ)、(ロ)成分を剪断変形を与えながら反応させ、組成物中のゴム質重合体と(イ)成分との合計量の少なくとも10重量%をゲル化させると、力学的に優れた性質を示すエラストマー組成物(エラストマー組成物(Ⅲ))が

得られる。

エラストマー組成物(Ⅲ)は、エラストマー組成物(Ⅰ)のうち、特に(ロ)成分として熱可塑性樹脂を10重量%以上含有する組成物が、(イ)成分およびゴム質重合体を架橋する成分の存在下で剪断変形(加熱溶融混合)を受けることによって、(イ)成分およびゴム質重合体の少なくとも20重量%がゲル化されてなるものである。

すなわち、エラストマー組成物(Ⅲ)は、本発明の(イ)成分をゴム成分として使用するところに特徴を有する。

エラストマー組成物(Ⅲ)においては、(ロ)成分として熱可塑性樹脂を使用することが必須であり、その使用量は、(ロ)成分中に、少なくとも10重量%、好ましくは10～80重量%、さらに好ましくは15～70重量%であり、10重量%未満では得られる組成物が熱可塑性を失い、加工性に劣るために好ましくない。

エラストマー組成物(Ⅲ)に使用される熱可塑性樹脂として好ましいものは、ポリエチレン、ポ

35

リプロピレン、ポリブテン-1などのオレフィン系結晶性熱可塑性重合体、ポリアミド、ポリエステル、ポリアミドエラストマー、ポリエステルエラストマーなどの結晶性熱可塑性重合体である。

また、ここで使用される架橋剤は、エラストマー組成物(Ⅱ)に使用される架橋剤のなかから適宜選択することができる。

エラストマー組成物(Ⅲ)では、本質的に飽和のオレフィン系ブロック重合体である(イ)成分をゴム成分として使用することになるから、架橋剤としては、有機過酸化物と架橋助剤からなる系が好ましい。

この有機過酸化物としては、その1分間半減期温度が150℃以上であるものが好ましく、例えば2,5-ジメチル-2,5-ジベンゾイルパーオキシヘキサン、n-ブチル-4,4-ジ-tert-ブチルパーオキシバレレート、ジクミルパーオキシド、tert-ブチルパーオキシベンゾエート、ジ-tert-ブチルパーオキシジイソプロピルベンゼン、tert-ブチルクミルパーオキシド、

36

2,5-ジメチル-2,5-ジ-tert-ブチルパーオキシヘキサン、ジ-tert-ブチルパーオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ジ-tert-ブチルパーオキシヘキシン-3などが好ましい例である。

また、使用する架橋助剤は、ラジカル重合性の単量体、あるいはラジカル架橋性の重合体が好ましい。この架橋助剤としては、ジビニルベンゼン、ビスマレイミド、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンメタクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、アルミニウムアクリレート、アルミニウムメタクリレート、亜鉛メタクリレート、亜鉛アクリレート、マグネシウムアクリレート、マグネシウムメタクリレート、トリアリルイソシアヌレート、トリアリルシアヌレート、トリアリルトリメリテート、ジアリルフタレート、ジアリルクロレンデート、液状ポリブタジエン、液状ポリ1,2-ブタジエンなどが好ましい例である。

有機過酸化物および架橋助剤の使用量は、組成

37

38

物中の(イ)成分あるいは(イ)成分と他のゴム質重合体の合計100重量部に対して、有機過酸化物の酸素量が0.001~0.1モルになるように算出して添加することが好ましく、

0.001モル未満では十分な架橋がかからないので好ましくなく、一方0.1モルを超えて使用してもより以上の架橋は期待できず、経済的でない、他の好ましくない副反応、例えば重合体の分解などを起こしやすいので好ましくない。

また、使用する架橋助剤の使用量は、架橋助剤中の不飽和二重結合量が、添加した有機過酸化物中の活性酸素量の1/4~40倍当量になるように選択して使用することが望ましい。1/4倍当量未満では、架橋助剤を添加したことによる架橋効率の向上という点からあまり期待できず、十分な架橋がかからないので好ましくなく、一方40倍当量を超えて使用してもより以上の架橋は期待できず、経済的でない。

(イ)成分または(イ)成分と(ロ)成分中のゴム質重合体中のゲル分は、エラストマー組成物

(Ⅲ)を調製する条件下で(イ)成分または(イ)成分と(ロ)成分中のゴム質重合体のみの架橋試験を行い、そのゲル分を代用すればよい。

ここで、ゲル分の測定は、通常、シクロヘキサンを溶媒として用い、70℃で4時間抽出してゲル分を算出するが、同時に使用したゴム質重合体がシクロヘキサンに不溶の場合には、シクロヘキサンを用いて(イ)成分の可溶分を除去したのち、ゴム質重合体の良溶媒を使用し、再び抽出を行ってゲル分を算出する。

以上の本発明の(イ)成分および(ロ)成分を含有する熱可塑性エラストマー組成物は、通常の混練り装置、例えばラバーミル、ブラベンダーミキサー、パンバリーミキサー、加圧ニーダー、二軸押し出し機などが使用できるが、密閉式あるいは開放式であっても、不活性ガスによって置換できるタイプが好ましい。

なお、混練り温度は、混合する成分がすべて溶融する温度であり、通常、140~300℃、好ましくは160~280℃の範囲であることが望

39

ましい。また、混練り時間は、構成成分の種類、量および混練り装置に依存するため一概に論じられないが、加圧ニーダー、パンバリーミキサーなどを混練り装置として使用する場合には、通常、約5~40分程度である。

さらに、混練りするにあたり、各成分を一括混練りしてもよく、また任意の成分を混練りしたのち、残りの成分を添加し混練りする多段分割混練り法をとることもできる。

次に、エラストマー組成物(Ⅳ)は、エラストマー組成物(Ⅰ)のうち、特に(ロ)成分がポリオレフィン系樹脂であり、(ハ)成分として非芳香族プロセス油を含有するものである。

エラストマー組成物(Ⅳ)の(ロ)成分は、ポリオレフィン系樹脂から選ばれる少なくとも1種の樹脂状重合体であり、具体的にはポリプロピレン、ポリエチレン、ポリメチルペンテン、ポリブテン-1などが好ましいものの例である。

エラストマー組成物(Ⅳ)の(イ)および(ロ)成分の比は、通常、(イ)成分10~90重量部、

40

(ロ)成分90~10重量部、好ましくは(イ)成分20~80重量部、(ロ)成分80~20重量部、さらに好ましくは(イ)成分25~75重量部、(ロ)成分75~25重量部〔ただし、(イ)+(ロ)=100重量部〕である。

(イ)成分が10重量部未満の場合は、ゴム弾性に乏しい組成物となるため好ましくなく、一方(イ)成分が90重量部を超えると組成物の耐熱製が低下するので好ましくない。

また、エラストマー組成物(Ⅳ)において使用される(イ)成分として特に好ましいものは、ブロックC10~70重量%、ブロックD90~30重量%からなるブロック共重合体であり、ブロックC中の1,2ビニル-ビニル結合含量が15%以下、ブロックDの1,2-ビニル結合含量が2.5~55%のものである。

エラストマー組成物(Ⅳ)で使用される(ハ)成分は、非芳香族系のプロセス油であり、具体的にはパラフィン系プロセスオイル、ナフテン系プロセスオイルが好ましく使用できる。

41

42

(ハ)成分の使用量は、通常、(イ)成分と
(ロ)成分の合計100重量部に対して1～
300重量部であり、好ましくは5～200重量
部、さらに好ましくは10～150重量部である。

(ハ)成分が1重量部未満では、軟化効果が期
待できず、一方300重量部を超えて使用した場
合には、オイルのブリードの発生、強度低下が顕
著となるので好ましくない。

エラストマー組成物(Ⅳ)の製造には、通常の
混練り装置が使用できるが、生産性を考慮した場
合には、 $L/D=2.5$ 以上の二軸押し出し機を用
いて押し出し機途中から(ハ)成分を圧入する方
法によって連続的に製造することができるので最
も好ましい。

次に、エラストマー組成物(Ⅴ)は、エラスト
マー組成物(Ⅳ)と同一の組成物であるが、(イ)
成分を架橋する成分の存在下で剪断変形を与えな
がら反応させ、(イ)成分の少なくとも10重量
％がゲル化されてなるエラストマー組成物であり、
エラストマー組成物(Ⅳ)と比較して特に圧縮永

久歪みが優れることを特徴とするものである。

エラストマー組成物(Ⅴ)の構成成分および適
正な使用量は、エラストマー組成物(Ⅳ)の説明
で記述した内容と同様である。

エラストマー組成物(Ⅴ)において使用される
(イ)成分を架橋する成分は、有機過酸化化合物と架
橋助剤からなる系が好ましく、代表的な例は、エ
ラストマー組成物(Ⅲ)の説明で記述した。

特に好ましい有機過酸化化合物としては、1分間半
減期温度が170℃以上のものであり、2, 5-
ジメチル-2, 5-ジ(1-ブチルパーオキシ)
ヘキサノ-2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(1-
ブチルパーオキシ)ヘキシノ-3, 1, 3-ジ
(1-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン
などである。

また、特に好ましい架橋助剤としては、ジビニ
ルベンゼン、ビスマレイミド、トリメチロールブ
ロパントリアクリレート、ペンタエリスリトール
トリアクリレート、トリアリルイソシアヌレート、
トリアリルシアヌレート、ジアリルフタレート、

ジアリルクロレンデートなどが挙げられ、これら
の1種または混合物で使用される。

また、前記架橋助剤以外に、ラジカル捕捉型の
化合物を併用することができ、この場合、より性
能の優れた組成物を与えることがあり好ましい。

ラジカル捕捉型化合物とは、遊離ラジカルとの
反応性に富み、遊離ラジカル捕捉により自身がラ
ジカル源となるもの、あるいは分解して遊離ラジ
カルを発生するものであり、イオウ、イオウ化合
物、 p -キノン誘導体、 p -キノンジオキシム誘
導体、チオール基を含有する化合物などがあり、
好ましく使用できる。具体的には、イオウ、 p -
キノンジオキシム、 p , p' -ジベンゾイルキノ
ンジオキシム、ヘキサフルオロイソプロピリデン
ビスフェノール、ジヒドロキシベンゾフェノン、
ヒドロキノン、テトラクロロ- p -ベンゾキノン、
ベンゾキノン、2, 4, 6-トリメルカプト- S -
トリアジン、ジベンゾチアジルスルフィド、
テトラメチルチウラムジルスルフィド、ジベンタメ
チレンチウラムテトラスルフィドなどが好ましい

ものの例として挙げられ、単独であるいは混合し
て使用される。

有機過酸化化合物および架橋助剤の使用量は、エラ
ストマー組成物(Ⅴ)の説明中で記述した内容と
同様である。

有機過酸化化合物、架橋助剤とともにラジカル捕捉
型化合物を併用する場合のラジカル捕捉型化合物
の使用量(モル)は、通常、使用する有機過酸化
物中の活性酸素量の $1/20 \sim 2$ 倍当量である。

$1/20$ 倍当量未満では添加効果が期待できず
好ましくなく、一方2倍当量を超えて使用しても
より以上の効果は期待できず不経済なばかりか、
架橋効率が著しく低下したり、局部的なゲル化物
の発生などの好ましくない現象が生じる。

エラストマー組成物(Ⅴ)中の(イ)成分は、
少なくとも10重量％がゲル化されていることが
必要であり、好ましくは15重量％以上、さらに
好ましくは20重量％以上がゲル化されているこ
とが望ましい。ゲル量が10重量％未満では、架
橋によるゴムの弾性の向上が乏しいため好ましく

ない。ゲル量は、エラストマー組成物(V)を製造する条件下で(イ)成分のみの架橋実験を行い、そのゲル分を代用してもよい。この場合には、通常、シクロヘキサンを溶媒として用い、70℃で4時間抽出してゲル分を算出する(以下、このゲル量を「シクロヘキサゲル量」と略記する)。

より正確に組成物中のゲル量を算出するためには、デカリンを溶媒として用い、エラストマー組成物(V)を170℃で90分抽出し、そのゲル量を算出する。抽出は、2~3回デカリンを交換して行うことが望ましい(以下、この方法によるゲル量を「デカリンゲル量」と略記する)。

エラストマー組成物(V)の製造には、通常の混練り装置が使用できるが、生産性を考慮した場合には、二軸押し出し機を用いて連続的に生産することが最も好ましい。この場合には、押し出し機途中からオイルの圧入および有機過酸化物の添加を行う。そのために、押し出し機としては、 $L/D=30$ 以上の長軸型が望ましい。

オイルの圧入および有機過酸化物の添加順序は

特に制限されないが、架橋にともなう負荷の増加を軽減させるためには、オイル圧入後、有機過酸化物を添加することが望ましい。

次に、エラストマー組成物(VI)は、(イ)成分、(ロ)成分としてポリオレフィン樹脂とオレフィン系共重合ゴム、およびさらに(ハ)成分として非芳香族系プロセス油を含有する組成物である。

(イ)成分、(ロ)成分中のポリオレフィン樹脂、および(ハ)成分は、エラストマー組成物(IV)の説明中で記述したものが好ましいものの例である。エラストマー組成物(VI)は、エラストマー組成物(IV)の組成に、オレフィン系共重合ゴムを加えたものであり、特に低硬度のエラストマー組成物である。ここで、(ロ)成分中のオレフィン系共重合ゴムとは、オレフィン化合物を主たる構成成分とするゴム状の重合体であって、具体的にはエチレン-プロピレンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム、エチレン-ブテンゴム、エチレン-ブテン-ジエンゴム、エチレン-

47

アクリレートゴム、塩素化ポリエチレン、クロルスルホン化ポリエチレン、スチレン-ブタジエンゴムの水素添加物、ニトリルゴムの水素添加物などが好ましいものの例である。

これらのオレフィン系共重合ゴムは、単独であるいは混合して使用することができる。

エラストマー組成物(VI)の各成分の使用量は、(イ)成分5~95重量部、好ましくは15~85重量部、さらに好ましくは20~80重量部である。(イ)成分が5重量部未満では、力学的性質が劣り、強度不足の組成物となるため好ましくない。一方、(イ)成分が95重量部を超えて使用した場合には、組成物の耐熱性が低下することがあるので好ましくない。

また、(ロ)成分中のポリオレフィン樹脂とオレフィン系共重合ゴムの比率は、通常、ポリオレフィン樹脂/オレフィン系共重合ゴム=10~90重量%/90~10重量%、好ましくは15~85重量%/85~15重量%、さらに好ましくは20~80重量%/80~20重量%である。

48

ポリオレフィン樹脂が10重量%未満、オレフィン系共重合ゴムが90重量%を超えると、力学的性質が劣るため好ましくない。一方、ポリオレフィン樹脂が90重量%を超え、オレフィン系共重合ゴムが10重量%未満の場合には、オレフィン系共重合ゴムを配合する目的である低硬度化が不充分であるので好ましくない。

また、組成物(VI)中における(ロ)成分の使用量は、通常、95~5重量部、好ましくは85~15重量部、さらに好ましくは80~20重量部〔ただし、(イ)+(ロ)=100重量部〕である。(ロ)成分が95重量部を超える場合には力学的性質が不良となりやすいので好ましくなく、一方5重量部未満では低硬度化が不充分となりやすく、また組成物の耐熱性が低下するため好ましくない。

さらに、組成物(VI)中の(ハ)成分の使用量は、(イ)成分と(ロ)成分の合計100重量部に対して、1~400重量部であり、好ましくは5~300重量部、さらに好ましくは10~

250重量部である。(ハ)成分の使用量が1重量部未満では、軟化効果が期待できず、一方400重量部を超えて使用した場合には、オイルのブリードの発生、強度低下が顕著となるため好ましくない。

エラストマー組成物(VI)の製造には、通常の混練り装置が使用できるが、生産性を考慮した場合には、二軸押し出し機を用いた連続生産が最も好ましい。

二軸押し出し機を用いてエラストマー組成物(VI)を製造する場合には、(イ)成分と(ロ)成分を混合して熔融させ、途中から(ハ)成分を圧入してもよいし、(ロ)成分のみを熔融混合し途中から(イ)成分および(ハ)成分を添加してもよい。

次に、エラストマー組成物(VII)は、エラストマー組成物(VI)と同一の組成であるが、(ロ)成分中のオレフィン系共重合ゴムを架橋する架橋剤の存在下、剪断変形を与えながら反応させ、組成物中のオレフィン系共重合ゴム成分の少なくと

も10重量%がゲル化されてなる熱可塑性エラストマー組成物であり、エラストマー組成物(VI)と比較して特に力学的強度、圧縮永久歪みが優れることを特徴とするものである。

エラストマー組成物(VII)の構成成分および適正は使用量は、エラストマー組成物(VI)の説明で記述した内容と同様であるが、(ロ)成分中のオレフィン系共重合ゴムとしては、分子中に適当量の不飽和結合を有するエチレン-プロピレン-ジエンゴム、エチレン-ブテン-ジエンゴム、各種部分水素添加ゴムなどが特に好ましいものの例である。(ロ)成分中のオレフィン系共重合ゴムを架橋する架橋剤としては、通常のゴムの架橋に使用されるものであり、エラストマー組成物(II)の説明において詳細に記述されている。

エラストマー組成物(VII)においては、イオウ加硫系、アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂などの樹脂架橋剤、あるいはエラストマー組成物(IV)において記述した有機過酸化化物と架橋助剤からなる組合せなどが好ましく使用される。

51

これらの架橋剤の使用量は、目的とする最終組成物に要求される性能によって適宜定めることができるが、イオウ加硫系、樹脂架橋剤の場合には、通常、オレフィン系共重合ゴム100重量部に対して主たる架橋剤0.1~8重量部、加硫促進剤0.1~10重量部、加硫促進助剤0.5~10重量部、活性剤0.5~10重量部、架橋助剤0.1~10重量部の範囲であり、前述の文献などを参考として決定することが望ましい。

有機過酸化化物および架橋助剤として好ましいものの例は、エラストマー組成物(IV)において説明した。また、エラストマー組成物(IV)と同様にエラストマー組成物(VII)においても、ラジカル捕捉型化合物を併用することが好ましく、好ましいものの例としては、エラストマー組成物(IV)の説明中に記載したものが挙げられる。

有機過酸化化物の使用量は、通常、(ロ)成分のオレフィン系共重合ゴム100重量部に対して、有機過酸化化物の活性酸素量が0.001~0.2モルになるように算出して添加することが好まし

52

い。有機過酸化化物の活性酸素量が0.001モル未満では充分な架橋がかからないので好ましくなく、一方0.2モルを超えて使用してもより以上の架橋は期待できず経済的でない。

架橋助剤の使用量は、架橋助剤中の不飽和二重結合量が使用する有機過酸化化物中の活性酸素量の1/4~40倍当量になるように選択して使用することが望ましい。1/4倍当量未満では、架橋助剤を添加したことによる架橋効率の向上という点あまり期待できず、充分な架橋がかからないので好ましくない。一方、40倍当量を超えて使用してもより以上の架橋は期待できず、経済的でない。

ラジカル捕捉型化合物の使用量は、使用する有機過酸化化物の活性酸素量の1/20~2倍当量である。1/20倍当量未満では、添加効果が期待できないため好ましくない。一方、2倍当量を超えて使用した場合には、架橋効率の著しい低下、または局部的なゲル化物の発生などの好ましくない現象が生じる可能性があり、またより以上の効

53

—555—

54

果も期待できないため経済的でない。

エラストマー組成物(VI)は、(ロ)成分中のオレフィン系共重合ゴムが少なくとも10重量%ゲル化されていることが必要であり、好ましくは40重量%以上、さらに好ましくは80重量%以上がゲル化されていることが望ましい。ゲル量が10重量%未満の場合には、ゴムの弾性に乏しい組成物となるので好ましくない。

ゲル量は、エラストマー組成物(VI)を製造する条件下で(ロ)成分中のオレフィン系共重合ゴムのみの架橋実験を行い、そのゲル分を代用してもよい。この場合には、通常、シクロヘキサンを溶媒として用い、70℃で4時間抽出してゲル分を算出する。より正確に組成物のゲル量を算出するためには、デカリンを溶媒として用い、エラストマー組成物(VI)を170℃で90分抽出し、そのゲル量を算出する。抽出には、2〜3回デカリンを交換して行うことが望ましい。

エラストマー組成物(VI)の製造には、通常の混練り装置が使用できるが、生産性を考慮した場

合には、二軸押し出し機を用いることが望ましい。

例えば、全ての重合体成分((イ)〜(ロ)成分)をあらかじめ混合し、オイルの圧入、架橋剤の添加を押し出し機の途中から行ってもよいし、(ロ)成分を混練り、架橋後、(イ)成分とオイルを圧入してもよいが、(ロ)成分を混練り後、オイルの一部を圧入し、架橋剤を添加、その後、(イ)成分を添加し、再びオイルを圧入する順序で製造する方法が最も好ましい。

次に、エラストマー組成物(VII)は、組成物(I)の(イ)成分、(ロ)成分として(A)カルボン酸誘導体および/またはエポキシ誘導体からなる成分を共重合、あるいはグラフト化したオレフィン系重合体、またはブロック状に結合した重合体、および(B)ポリアミド系重合体もしくはポリエステル系重合体から選ばれる少なくとも1種の重合体を必須の組成とするものであり、

(イ)成分と(ロ)成分の合計100重量部に対して、さらに(ハ)成分として軟化剤1〜400重量部を配合してなるエラストマー組成物である。

55

エラストマー組成物(VII)中の(ロ)成分中の(A)成分は、(B)成分と(イ)成分の混和性を改良する目的で添加されるものであり、カルボン酸誘導体および/またはエポキシ誘導体などの官能基を有する成分を共重合、あるいはグラフト化したオレフィン系重合体、またはかかる重合体に他の重合体がグラフト状あるいはブロック状に結合した重合体である。(A)成分中のカルボン酸誘導体とは、具体的にはアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、イタコン酸、無水マレイン酸、無水イタコン酸などが好ましいものの例である。

エポキシ誘導体としては、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、アリルグリシジルエーテルなどが好ましいものの例である。

これらのカルボン酸誘導体、エポキシ誘導体が共重合、あるいはグラフト化されるオレフィン系重合体としては、炭素数が2〜4の α -モノオレフィンを主たる構成成分とする重合体、あるいは共役ジエンを主たる構成成分とする重合体を水素添加して得られる重合体であり、具体的にはポリ

56

エチレン、ポリプロピレン、プロピレン-エチレン共重合体、プロピレン-ブテン共重合体、水素化ポリブタジエン、水素化ブタジエン-スチレン共重合体などが好ましいものの例である。

カルボン酸誘導体および/またはエポキシ誘導体が共重合体あるいはグラフト化したオレフィン系重合体に、グラフト状あるいはブロック状に結合する他の重合体は、官能基成分の反応性のコントロールあるいは混和性のコントロールのために加えられるものであり、その種類は特に制限されるものではなく、アクリル系重合体、スチレン系重合体などが適宜使用される。

(A)成分の具体例としては、無水マレイン酸変性ポリエチレン、無水マレイン酸変性ポリプロピレン、無水マレイン酸変性エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-グリシジルメタクリレート共重合体、アリルグリシジルエーテル変性ポリエチレン、アリルグリシジルエーテル変性ポリプロピレン、アリルグリシジルエーテル変性エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-グリシジル

57

58

メタクリレート共重合体にポリメチルメタクリレートがグラフト化したもの、エチレン-グリシジルメタクリレート共重合体にポリスチレンがグラフト化したもの、エチレン-グリシジルメタクリレート共重合体にスチレン-アクリロニトリル共重合体がグラフト化したものなどが好ましいものの例として挙げられる。

また、(ロ)成分中の(B)成分は、ポリアミド系重合体、ポリエステル系重合体の群から選ばれた少なくとも1種の重合体であり、具体的にはナイロン6、ナイロン6, 6、ナイロン4, 6、ナイロン11、ナイロン12などのポリアミド、熱可塑性ポリアミドエラストマー、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル、熱可塑性ポリエステルエラストマーなどが好ましいものの例である。

(ロ)成分中の(A)成分と(B)成分の割合は、通常、(A)成分が0.5~50重量%、好ましくは0.5~40重量%、さらに好ましくは0.5~30重量%である。(ロ)成分中におい

て、(A)成分が0.5重量%未満では、混和性改良効果が乏しく、一方50重量%を超えて使用しても、より以上の効果は期待できず経済的でない。

また、エラストマー組成物(VII)は、(ロ)成分として(A)成分と(B)成分を必須とするものであるが、(ロ)成分として他の成分、例えばゴム状成分を含んでいてもよい。ゴム状成分の添加は、組成物の硬度低下に効果があるため、軟質の組成物が必要な場合には好ましい方法である。

(ロ)成分としてゴム状成分を加える場合、加えるゴムの性状は特に限定はされないが、(ロ)成分としては(B)成分を少なくとも10重量%、好ましくは15重量%、さらに好ましくは20重量%含有するように配合することが好ましい。

(B)成分が10重量%未満になると、ゴム状成分を加えると組成物の耐熱性が低下することがあるため好ましくない。また、配合されるゴム状成分は、必要に応じて架橋することができる。

適当な架橋方法は、配合後、混練り中に架橋剤

59

を添加して動的に架橋してもよいし、あるいはあらかじめ適度に架橋したゴム状成分を配合してもよい。ゴム状成分を架橋することにより、組成物の圧縮永久歪が向上する傾向があるため好ましい。

組成物中の(イ)成分および(ロ)成分の割合は、通常、(イ)成分5~95重量部、(ロ)成分95~5重量部、好ましくは(イ)成分10~90重量部、(ロ)成分90~10重量部、さらに好ましくは(イ)成分15~85重量部、(ロ)成分85~15重量部(ただし、(イ)+(ロ)=100重量部)である。(イ)成分が5重量部未満、(ロ)成分が95重量部を超える場合には、硬質の組成物となり柔軟性に劣るため好ましくない。一方、(イ)成分が95重量部を超え、(ロ)成分が5重量部未満の場合には、組成物の耐熱性が不足するために好ましくない。

エラストマー組成物(VII)において使用される(ハ)軟化剤は、ポリアミド用またはポリエステル用可塑剤、あるいは非芳香族プロセス油である。可塑剤としては、フタル酸エステル類、トリメ

60

リット酸エステル類、リン酸エステル類などが好ましく使用できる。また、非芳香族プロセス油としては、パラフィン系オイル、ナフテン系オイルが好ましく用いられる。これらの(ハ)軟化剤は、エラストマー組成物(VII)をさらに低硬度化する必要がある場合に適宜使用されるものであり、その使用量は、通常、(イ)成分および(ロ)成分の合計100重量部に対して、0~400重量部、好ましくは5~300重量部、さらに好ましくは10~250重量部である。400重量部を超えて使用した場合には、軟化剤のブリード、組成物の強度低下が顕著になるため好ましくない。

エラストマー組成物(VII)の製造には、通常の混練り装置が使用できるが、生産性を考慮した場合には二軸押し出し機を用いることが望ましい。

この場合、混練りの方法は特に限定されないが、(ハ)成分は組成物中の重合体成分が熔融後、押し出し機途中から添加される形態が望ましい。

本発明の熱可塑性エラストマー組成物(I)~(VII)には、必要に応じて各種添加剤、例えば老

61

62

化防止剤、熱安定剤、紫外線吸収剤、銅害防止剤などの安定剤、シリカ、タルク、カーボン、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ガラス繊維などの無機系充填剤、木粉、コルク粉末、セルロースパウダー、ゴム粉などの有機系充填剤などを配合して用いることができる。

また、熱可塑性エラストマー組成物(Ⅰ)～(Ⅲ)には、前記添加剤とともに可塑剤、オイルなどの軟化剤を配合して使用することもできる。

(実施例)

以下、実施例を挙げ、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明の主旨を越えない限り、本発明は、かかる実施例により限定されるものではない。

なお、実施例中において、部および％は、特に断らない限り重量基準である。

実施例中の引張強度、破断伸び、100％伸張時永久伸び、圧縮永久歪および硬度の測定は、JIS K6301に準じて測定した。また、ゴムのゲル量の測定は、前記した方法に基づいた。

実施例1～10、比較例1～4〔組成物(Ⅰ)

～(Ⅲ)に関する実験例]

第1表に示す配合処方を用い、190℃に温度調整されたラボプラストミルに、(イ)水添ジエン系重合体、ならびに(ロ)熱可塑性重合体および/またはゴム質重合体を添加し、80rpmで10分間混合した。この混合物を排出し、熱ロールでシート化したのち、プレス成形して、一辺10cmの正方形の板とし、ダンベルカッターで切り抜いて測定用の試験片とした。

なお、架橋剤を添加する場合には、(イ)成分および(ロ)成分が完全に溶解したのを確認したのち、添加した。この場合、架橋剤添加後、80rpmで混合を続行し、ラボプラストミルに付属のトルクメーターで軸トルクを観察し、最大トルク値を示した時点から3分間、混合を続行し、排出した。多くの場合、架橋剤添加から排出までの時間は、20分以内であった。

結果を第1表に示す。

第1表中、実施例1～5は、本発明のエラストマー組成物(Ⅰ)、実施例7～8は、同エラスト

63

マー(Ⅱ)、実施例9～10は、同エラストマー組成物(Ⅲ)に関する実施例であり、いずれも(イ)水添ジエン系重合体の優れた性質を反映した組成物であることが分かる。

これに対し、比較例1～2は、(イ)水添ジエン系重合体を使用しない場合であり、破断伸びが低く、また硬度が高く、永久伸びも劣る。

また、比較例3は、(イ)成分のみからなり、破断強度が劣り実用的でない。

さらに、比較例4は、(イ)成分としてスチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体の水素添加物(SEBS、クレイトンG1650)を用いたもので、伸び、圧縮永久歪などが劣る。

実施例11～14および比較例5～7〔組成物(Ⅳ)に関する実験例]

第3表に示す配合処方を用い、L/D=32.5の二軸押し出し機(池貝製作所製、PCM-45)を用いて組成物を製造し、得られたペレットを用い、一辺10cmの成形品を射出成形した。測定用の試験片は、ダンベルカッターで

64

切り抜いて作製した。二軸押し出し機での製造は、まず(イ)成分と(ロ)成分を混合(ドライブレンド)後、押し出し機に通し、混合物が均一溶解している状態で、(ハ)成分を途中から圧入する方法を用いた。結果を第2表に示す。

第2表から明らかなように、エラストマー組成物(Ⅳ)は、低硬度でゴムの弾性、力学的特性の優れたエラストマーであることが分かる。

これに対し、比較例5は、規定量を超える軟化剤を使用した例であり、オイルのブリードが激しく、成形不能であった。また、比較例6～7は、本発明の(イ)成分の代わりにクレイトンG1650を使用した例である。このものの硬度、力学的特性は、本発明のエラストマー組成物とほぼ同等であるが、圧縮永久歪に劣るため、エラストマーとしての使用には不適当である。

実施例15～18および比較例8～10〔組成物(Ⅴ)に関する実験例]

第3表に示す配合処方を用い、二軸押し出し機(日本製鋼所製、TEX-44)を用いて組成物

65

66

を製造し、得られたペレットを用い、一辺10cmの成形品を射出成形した。測定用の試験片は、ダンベルカッターで切り抜いて作製した。二軸押し出し機での製造は、まず(イ)成分と(ロ)成分および架橋助剤をドライブレンド後、二軸押し出し機に通し、混合物が均一に熔融した状態で途中より(ハ)成分の圧入および架橋剤(有機過酸化物)を添加した。なお、(ハ)成分の圧入と架橋剤の添加順序は、特に限定されない。

結果を第3表に示す。

第3表より明らかなように、本発明のエラストマー組成物(V)は、特に圧縮永久歪が改良され、エラストマーとしての性能が向上していることが分かる。これに対し、比較例8は、規定量を超える架橋剤を使用した例である。(イ)成分のゲル化が激しく、射出成形不能であった。また、比較例9~10は、本発明の(イ)成分の代わりにクレイトンG1650を使用した例である。これらのものの硬度、力学的特性は、本発明のエラストマー組成物とほぼ同等であるが、圧縮永久歪の改

良効果は不充分であった。

実施例19~22および比較例11~13(組成物(VI))に関する実験例)

第4表に示す配合処方を用い、二軸押し出し機(池貝製作所製、PCM-45)を用いて組成物を製造し、得られたペレットを用い、一辺10cmの成形品を射出成形した。測定用の試験片は、ダンベルカッターで切り抜いて作製した。二軸押し出し機での製造は、まず(イ)成分と(ロ)成分とをドライブレンド後、二軸押し出し機に通し、混合物が均一に熔融した状態で途中より(ハ)成分を圧入した。結果を第4表に示す。

第4表より明らかなように、本発明のエラストマー組成物(VI)は、極めて低硬度の組成物であり、圧縮永久歪も充分であり、エラストマーとしての使用に適するものである。

これに対し、比較例11は、規定量を超えるオイルを配合した例であり、オイルのブリードが激しく成形不能であった。また、比較例12~13は、本発明の(イ)成分の代わりにクレイトンG

67

1650を使用した例である。これらのものの硬度、力学的特性は、本発明のエラストマー組成物とほぼ同等であるが、圧縮永久歪に劣り、エラストマーとしての使用は不適当であった。

実施例23~26および比較例14~16(組成物(VII))に関する実験例)

第5表に示す配合処方を用い、二軸押し出し機(日本製鋼所製、TEX-44)を用いて組成物を製造し、得られたペレットを用い、一辺10cmの成形品を射出成形した。測定用の試験片は、ダンベルカッターで切り抜いて作製した。

結果を第5表に示す。第5表より明らかなように、本発明のエラストマー組成物(VII)は、従来のTPOにはない超低硬度のエラストマー組成物を提供するものであり、特に力学的特性、圧縮永久歪に優れたものである。

これに対し、比較例14は、規定量を超える軟化剤を配合した例であり、オイルのブリードが激しく成形不能であった。また、比較例15は、(イ)成分を使用しなかった例であるが、力学的

68

特性が不良であり、実用に適さない。さらに、比較例16は、(イ)成分の代わりにクレイトンG1650を用いた例であり、力学的特性、硬度はほぼ同等であるが、圧縮永久歪が劣る。

実施例27~30および比較例17~19(組成物(VIII))に関する実験例)

第6表に示す配合処方を用い、二軸押し出し機(池貝製作所製、PCM-45)を用いて組成物を製造し、得られたペレットを用い、一辺10cmの成形品を射出成形した。測定用の試験片は、ダンベルカッターで切り抜いて作製した。

結果を第6表に示す。第6表より明らかなように、本発明のエラストマー組成物(VIII)は、力学的特性に優れ、圧縮永久歪に優れたものである。

これに対し、比較例17は、(A)成分を欠くものであり、力学的特性に劣る。

また、比較例18~19は、(イ)成分の代わりにクレイトンG1650を用いた例であり、力学的特性はほぼ同等であるが、圧縮永久歪に劣り、エラストマーとして実用に適さない。

69

70

第1章

		実施例										比較例			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	BL-1 ⁰¹ 60	BL-1 ⁰¹ 60	BL-1 ⁰¹ 40	BL-1 ⁰¹ 5	BL-2 ⁰¹ 80	BL-2 ⁰¹ 70	BL-2 ⁰¹ 70	BL-2 ⁰¹ 60	BL-2 ⁰¹ 70	BL-2 ⁰¹ 40	BL-2 ⁰¹ 100	SPS ⁰¹ 60		
	配合成分	PP ⁰¹ 40	PP ⁰¹ 40	PP ⁰¹ 30	PP ⁰¹ 40	-	PP ⁰¹ 30	PP ⁰¹ 10	PP ⁰¹ 30	PP ⁰¹ 30	PP ⁰¹ 40	PP ⁰¹ 40	PP ⁰¹ 40		
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	EA ⁰¹ 30	EPG ⁰¹ 55	EPG ⁰¹ 20	EPG ⁰¹ 30	EPG ⁰¹ 30	EPG ⁰¹ 30	EPG ⁰¹ 30	EPG ⁰¹ 30	EPG ⁰¹ 60			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
配合成分 (イ) 成分 (ロ) 成分	配合成分	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	配合成分														

ブロック C中の 2-ヒニル 結合量 (%)	ブロック D中の 2-ヒニル 結合量 (%)	分子 C/D/C ($\times 10^3$)	水添 率
*5	12	30/140/30	58
*9	13	60/120/60	97
*14	10	25/200/25	98

第3表

	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20
配合処方 (イ) 成分種類 部	BL-4 ^{*16} 60	BL-5 ^{*17} 60	BL-6 ^{*18} 70	BL-4 ^{*16} 60	SEBS ^{*15} 60	SEBS ^{*15} 70
(ロ) 成分 熱可塑性樹脂種類 部	PP ^{*17} 40	PP ^{*17} 40	PP ^{*17} 30	PP ^{*17} 40	PP ^{*17} 40	PP ^{*17} 30
ゴム質重合体種類 部	-	-	-	-	-	-
(ハ) 成分 熱可塑性樹脂種類 部	PM-90 ^{*20} 70	PM-90 ^{*20} 70	PM-90 ^{*20} 100	PM-90 ^{*20} 70	PM-90 ^{*20} 70	PM-90 ^{*20} 100
物性 引張強度 (kg/cm ²) 伸び率 (%)	0.4 0.7 0.05	0.4 0.7 0.05	0.5 0.8 0.05	5 10 1	0.4 0.7 -	0.5 0.8 -
圧縮永久歪 (%)	270	230	230	230	230	230
硬度 (JIS A)	640	600	650	700	550	550
ゴムのゲル量 (%)	32	31	30	30	53	50
	82	83	79	82	84	79
	35	40	35	38	40	38

* 22) 化研サーリー樹脂 2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(1-ブチルペーネキシ) ヘキサン

* 23) ビスマレイミド

* 24) ハイドロキノン

* 25) シクロヘキサンゲル量

第2表

	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17
配合処方 (イ) 成分種類 部	BL-4 ^{*16} 60	BL-5 ^{*17} 60	BL-6 ^{*18} 70	BL-6 ^{*18} 80	BL-4 ^{*16} 60	SEBS ^{*15} 60	SEBS ^{*15} 70
(ロ) 成分 熱可塑性樹脂種類 部	PP ^{*17} 40	TPX ^{*19} 40	PP ^{*17} 30	PP ^{*17} 20	PP ^{*17} 40	PP ^{*17} 40	PP ^{*17} 30
ゴム質重合体種類 部	-	-	-	-	-	-	-
(ハ) 成分 熱可塑性樹脂種類 部	PM-90 ^{*20} 70	PM-90 ^{*20} 70	PM-90 ^{*20} 50	PM-90 ^{*20} 100	PM-90 ^{*20} 350	PM-90 ^{*20} 70	PM-90 ^{*20} 50
物性 引張強度 (kg/cm ²) 伸び率 (%)	240 750	230 680	250 800	180 950	オイルが ブリード して成形 できず	210 640	190 750
圧縮永久歪 (%)	45	42	45	40		75	80
硬度 (JIS A)	80	83	78	60		80	77

	ブロックC中 の1,2-ビニル 結合量 (%)	数平均分子重 C/D/C ($\times 10^3$)	水添率 (%)
*16	12	35	45/210/45
*17	12	33	75/350/75
*18	13	40	60/180/60

* 19) 三井石油化学樹脂、ポリメチルペンテン

* 20) 出光石油化学樹脂、パラフィン系オイル

* 21) 70℃×22時間の測定値

第15表

	実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例4	実施例15	実施例16
配合成分 (イ) 成分種類 部	BL-4 ^{***} 40	BL-5 ^{***} 40	BL-5 ^{***} 40	BL-6 ^{***} 40	BL-4 ^{***} 40	-	SBS ^{***} 40
(ロ) 成分 熱可塑性エラストマー 部	PP ^{**} 20	PP ^{**} 20	PP ^{**} 20	PP ^{**} 20	PP ^{**} 20	PP ^{**} 40	PP ^{**} 20
ゴム質重合体種類 部	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 60	EPM ^{***} 40
(ハ) 成分 部	PM-50 ^{***} 100	PM-50 ^{***} 150	PM-50 ^{***} 200	PM-50 ^{***} 250	PM-50 ^{***} 500	PM-50 ^{***} 150	PM-50 ^{***} 200
実施例 成分	2.0	2.0	-	2.5	2.0	2.5	2.0
カーボンブラック BM1 ^{***}	3.0	3.0	-	4.0	3.0	4.0	3.0
HQ ^{***}	0.4	0.4	-	0.5	0.4	0.6	0.4
SPDAS ^{***}	-	-	6.0	-	-	-	-
SnZn ₂ Zn ₄ O	-	-	0.5	-	-	-	-
物性 試験値	140	110	85	65	オイルが ブリード して成形 できず	15	65
引張強度 (kg/cm ²)	650	680	700	750		500	600
伸び率 (%)	28	27	26	26		55	45
圧入深さ (mm)	53	42	30	21		45	28
硬度 (JIS A)	90	90	95	98		98	90
ゴムの成分 (%)							

* 27) 日本合成ゴム株式会社 特許第128957号

第4表

	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	実施例11	実施例12	実施例13
配合成分 (イ) 成分種類 部	BL-4 ^{***} 40	BL-5 ^{***} 40	BL-6 ^{***} 40	BL-6 ^{***} 40	BL-4 ^{***} 40	SBS ^{***} 40	SBS ^{***} 40
(ロ) 成分 熱可塑性エラストマー 部	PP ^{**} 20	PP ^{**} 20	PP ^{**} 20	PP ^{**} 20	PP ^{**} 20	PP ^{**} 20	PP ^{**} 20
ゴム質重合体種類 部	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 40	EPM ^{***} 40
(ハ) 成分 部	PM-50 ^{***} 100	PM-50 ^{***} 150	PM-50 ^{***} 200	PM-50 ^{***} 250	PM-50 ^{***} 500	PM-50 ^{***} 100	PM-50 ^{***} 200
実施例 成分	100	80	50	40	オイルが ブリード して成形 できず	85	40
カーボンブラック (kg/cm ²)	800	850	900	1,000		700	900
HQ ^{***}	50	48	48	41		80	85
圧入深さ (mm)	50	40	30	20		50	30
硬度 (JIS A)							

* 26) 日本合成ゴム株式会社 EP98A

第6表

実施例77	実施例78	実施例79	実施例80	実施例81	実施例82
BL-4 ^{※1} 60 PE-MH ^{※2} 10	BL-5 ^{※1} 70 A200 ^{※3} 10	BL-6 ^{※1} 50 PP-MH ^{※2} 5	BL-6 ^{※1} 40 A200 ^{※3} 5	BL-4 ^{※1} 60 - -	SBS ^{※1} 50 PP-MH ^{※2} 5
PAG ^{※1} 30	PAG ^{※1} 20	TPPE ^{※3} 45	TPPE ^{※3} 45	PAG ^{※1} 40	TPPE ^{※3} 45
-	-	-	EPDM ^{※4} 10	-	EPDM ^{※4} 10
350	350	300	250	120	280
650	530	600	650	100	550
55	50	45	45	55	75
98	95	93	90	98	93
240					600
					78
					90

*28) 無水マレイン酸改質ポリエチレン

*29) 日本油化学工業株式会社製 モディパー-A4200

*30) 無水マレイン酸改質ポリプロピレン

*31) ナイロン6

*32) ポリブチレンテレフタレート

*33) ポリアリレートエラストマー

*34) ポリエステルエラストマー

(発明の効果)

本発明の熱可塑性エラストマー組成物は、本質的に優れた熱可塑性エラストマーでありながらこれまで実用化されなかったE-B系TPBを用いた新規な組成物であり、産業界から寄せられる様々な要求性能に幅広く対応できるものである。

その具体的用途として、自動車車両部品としては内装表皮材、ラックアンドピニオンブーツ、ベローズ、パキュームコネクター、チューブ、サイドモール、ヘッドレスト、レギュレーター、アームレスト、シフトレバーブーツ、ウェザーストリップ、エアスポイラー、サスペンションブーツ、ベルトカバー、ホイールカバー、ノブ類、バンパー、サイトシールド、バンパーモールなど、工業部品としては、油圧ホース、エアチューブ、ゴムホース、アウトカバー、各種ガasket、コンテナ、オーリング、バック材、キーボード材など、また各種カラータイル、床材、家具、家電表皮材、電動防止材、スポーツ用品、特にグリップ表皮材などに使用できる。

また、形状記憶樹脂としての性能にも優れるものであり、機械部品、ジョイント材などに使用できるものである。

特許出願人 日本合成ゴム株式会社
代理人 弁理士 白井重隆

第1頁の続き

⑤Int. Cl.⁵

C 08 L 67/02
77/00
101/00

識別記号

LPB
LQS
LSY

庁内整理番号

8933-4J
9053-4J
8016-4J

⑦発明者 寺本 俊夫 東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社
内
⑦発明者 長谷川 稔 東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合成ゴム株式会社
内

手続補正書 (自発)

平成2年10月15日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

平成2年特許願第110477号

2. 発明の名称

熱可塑性エラストマー組成物

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都中央区築地二丁目11番24号

名称 (417) 日本合成ゴム株式会社

代表者 朝倉 龍夫

4. 代理人 郵便番号105

住所 東京都港区虎の門1丁目25番11号

進藤ビル2階

電話 03(580)5908

氏名 (8522) 弁護士 白井 重隆

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

(1)明細書第77頁最終行の後に、次の文章を加入する。

「さらに、本発明の熱可塑性エラストマー組成物は、酸素、二酸化炭素などのガス透過性が優れており、医療用器具に使用でき、特に血液バッグ、輸液管、カテーテル、シリンジのガスケットなどに好適に使用できる。」

以上

式
書
査



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)